

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE  
SERVICE  
de la PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

# BREVET D'INVENTION

P.V. n° 40.583

Classification internationale :



455.709

B 23 k

**Chalumeau à plasma.** (Invention : Fritz BOCK et Richard BECHTLE.)

Société : MESSER GRIESHEIM GMBH résidant en République Fédérale d'Allemagne.

**Demandé le 2 décembre 1965, à 14<sup>h</sup> 6<sup>m</sup>, à Paris.**

Délivré par arrêté du 5 septembre 1966.

(Bulletin officiel de la Propriété industrielle, n° 42 du 14 octobre 1966.)

(Demande de brevet déposée en République Fédérale d'Allemagne le 2 décembre 1964, sous le n° M 63.322, au nom de Société dite : ADOLF MESSER G. M. B. H.)

L'invention est relative à un chalumeau dans lequel un arc électrique transmis ou non transmis brûle entre une électrode non fusible formant la cathode et la pièce à usiner ou la tuyère du chalumeau formant l'anode. De tels chalumeaux sont utilisés pour chauffer, fondre, souder, projeter et, plus particulièrement, découper des métaux.

Il est connu que dans de tels chalumeaux, l'arc électrique et le jet de gaz qui l'entoure et qui pénètre dans ledit arc électrique, soient rétrécis afin d'obtenir une concentration plus élevée de l'énergie et un accroissement de la stabilité du jet de plasma sortant de la tuyère.

Suivant le brevet U.S.A. 2.806.124, le rétrécissement de l'arc électrique (à savoir le fait d'empêcher l'élargissement en forme de cloche de la section transversale de l'arc électrique entre la cathode et l'anode) est obtenu par un forage de la tuyère qui procure le rétrécissement et dans lequel le jet de gaz est également rétréci et est forcé de pénétrer dans l'arc électrique. En tant que gaz, on utilise de l'azote, de l'hydrogène, de l'argon ou des mélanges de ces gaz.

Afin de réduire les frais et d'accroître le rendement et plus particulièrement lors du découpage, il est connu de prévoir deux jets de gaz dont l'un est formé par un gaz inerte, tandis que l'autre est formé par un gaz actif, par exemple de l'oxygène, de l'air, du bioxyde de carbone, de la vapeur d'eau ou des mélanges de ces gaz.

Suivant une proposition connue (« Welding Journal », avril 1964, page 278) le gaz actif est dirigé dans le jet de plasma sortant de la tuyère et entoure et pénètre partiellement dans ledit jet de plasma.

Suivant une autre proposition (brevet Allemagne 1.075.765) le gaz actif est introduit dans la tuyère sous l'électrode qui est protégée

par un jet de gaz inerte. Dans ce chalumeau, la tuyère sert à rétrécir l'arc électrique ainsi que les deux jets de gaz et sert à former une embouchure de sortie, rétrécissant l'arc. De ce fait, dans la tuyère, tant le jet de gaz inerte que le jet de gaz actif sont forcés de pénétrer dans l'arc électrique et le jet de plasma qui sort est stabilisé par paroi, tout comme dans le brevet U.S.A. 2.806.124.

La stabilisation par paroi présente le désavantage que la paroi de la tuyère est facilement endommagée par la chaleur excessivement élevée du jet de gaz, ionisé et dissocié dans la tuyère. De tels endommagements peuvent donner lieu à une instabilité de l'arc électrique et il faut prévoir un refroidissement intense pour éviter des endommagements de la paroi de la tuyère. Un autre désavantage de la stabilisation par paroi réside dans la possibilité d'un dédoublement de l'arc ce qui est plus particulièrement indésirable lorsqu'il s'agit d'un découpage.

Afin d'éliminer les désavantages de la stabilisation par paroi dont la caractéristique réside dans le fait que la tuyère est entièrement remplie d'un jet de gaz ionisé et dissocié, on a déjà proposé une « stabilisation par gaz » suivant laquelle le rétrécissement de l'arc électrique est obtenu au moyen d'un jet de gaz et non par la paroi de la tuyère. Le jet de gaz est, de préférence, introduit tangentiellement dans la tuyère et, de ce fait, on obtient une bonne fixation du pied de l'arc électrique sur l'électrode, tandis que le gaz entoure l'arc électrique sous la forme d'une spirale orientée vers le bas. En opposition à la stabilisation par paroi, seule une partie du gaz pénètre dans l'arc électrique, tandis que l'autre partie sert en tant qu'isolation à la chaleur.

La présente invention est relative à un chalumeau à plasma qui permet l'utilisation

d'une stabilisation par gaz ainsi que l'emploi de gaz actifs peu coûteux et efficaces tels que l'oxygène et l'air.

L'invention propose que le chalumeau soit muni de moyens pour amener un gaz inerte autour de l'électrode et dans l'arc électrique, ainsi que de moyens pour amener un gaz actif dans la tuyère et autour du gaz inerte; la pression et la quantité du gaz actif étant choisies de manière que l'arc électrique et le gaz inerte soient rétrécis et que la sortie du plasma gazeux soit focalisée et stabilisée.

A cette fin, la tuyère présente, de préférence sur toute sa longueur, une section transversale qui est supérieure à celle de l'arc électrique à l'état non rétréci, c'est-à-dire lorsqu'il est déployé en cloche.

L'amenée du gaz inerte et du gaz actif est obtenue par au moins chaque fois une ouverture, de préférence plusieurs ouvertures disposées les unes à côté et les unes au-dessus des autres sur la périphérie de la tuyère; les ouvertures pour le gaz inerte étant disposées dans la zone de l'électrode, tandis que les ouvertures pour le gaz actif sont disposées dans la zone située sous l'électrode.

D'autres détails de l'invention ressortent du dessin et seront décrits ci-après.

La figure représente une coupe schématique d'une forme d'exécution de l'invention.

Le chalumeau de coupe représenté est constitué par une électrode 1 et par l'embouchure 2 du chalumeau. En face de l'embouchure du chalumeau est disposée la pièce à découper 13. Lors du travail avec un arc électrique transmis 12, ainsi que représenté au dessin, l'électrode 1 forme la cathode et la pièce 13 forme l'anode, tandis que lors de l'utilisation d'un arc électrique non transmis, l'embouchure 2 du chalumeau forme l'anode. Il est également possible de prévoir une combinaison d'arc électrique transmis et non transmis. La source de courant est désignée par S.

Dans l'embouchure du chalumeau est prévue une chambre à gaz annulaire 7 qui est alimentée en gaz inerte par le conduit 5. La chambre 7 est munie de deux rangées de forages 9, disposés les uns à côté des autres et qui sont orientés perpendiculairement à l'électrode 1. De ces forages 9, le gaz inerte circule vers l'électrode, il est dévié à cet endroit et circule ensuite vers le bas. Afin d'accélérer la déviation, il est possible d'introduire un jet de gaz inerte, auxiliaire, 17.

Avantageusement, les forages 9 sont orientés tangentiellement vers l'électrode et obliquement vers le bas et, dans ce cas, il est possible de supprimer le jet de gaz inerte, auxiliaire 17.

Dans l'embouchure 2 du chalumeau est également prévue une chambre à gaz annulaire 8

qui est alimentée en gaz actif par le conduit 6. Cette chambre annulaire 8 est également munie de plusieurs rangées de forages, disposés les uns à côté des autres et qui sont orientés perpendiculairement au jet de gaz inerte entourant l'arc électrique ou ayant déjà pénétré dans ce dernier.

Ces forages sont également de préférence orientés tangentiellement vers le gaz inerte et obliquement vers le bas.

En outre, l'embouchure du chalumeau est munie de canaux 3 et 4 qui servent à l'amenée ou à l'évacuation de l'eau de refroidissement.

L'embouchure du chalumeau peut également être exécutée de manière que la chambre 7 soit supprimée. Dans ce cas, le jet de gaz inerte 17 assume la protection de l'électrode 1 par rapport au gaz actif.

*Exemple.* — Au moyen du chalumeau représenté, on a découpé une plaque en acier de construction d'une épaisseur de 10 mm. L'électrode était formée par une barre pointue de tungstène d'un diamètre de 8 mm. La section transversale la plus étroite de la tuyère était de 80 mm<sup>2</sup>. Tout d'abord, un mélange d'azote/hydrogène (6000 l/h N<sub>2</sub> et 4500 l/h H<sub>2</sub>) était amené de la chambre 7 à la tuyère, ensuite l'arc électrique était allumé entre l'électrode qui était écartée de 15 mm de la sortie de la tuyère et la pièce à usiner qui était écartée de 8 mm de l'embouchure du chalumeau. L'arc électrique avait une section transversale en forme de cloche s'évasant vers la pièce à usiner. Ensuite, depuis les forages de la chambre 8, de l'oxygène a été introduit dans la tuyère en une quantité de 8000 l/h. Ce jet de gaz rétrécissait l'arc électrique et le jet de plasma, de manière qu'un jet de plasma orienté sous la forme d'un faisceau étroit et ayant une section transversale inférieure à celle de la tuyère, arrivait sur la pièce à usiner. L'intensité du courant était de 450 ampères; la tension de l'arc électrique étant de 200 V, courant continu, avec une électrode à polarisation négative. La vitesse de coupe a pu être accrue jusqu'à 3000 mm/min. tout en conservant une bonne qualité constante de la coupe. La largeur de la fente de coupe était de 9 mm.

#### RÉSUMÉ

Chalumeau à plasma muni d'un moyen permettant d'établir un arc électrique transmis ou non transmis entre une électrode formant cathode et une pièce à usiner ou une tuyère formant anode, caractérisé par les points suivants pris ensemble, isolément ou en toutes combinaisons :

1° On prévoit un moyen qui amène un jet de gaz inerte autour de l'électrode et dans l'arc électrique, ainsi que des moyens qui amènent

nent un jet de gaz actifs dans la tuyère et autour du gaz inerte sous une pression et en une quantité telles que l'arc électrique et le jet inerte soient rétrécis et que la sortie du plasma gazeux soit focalisée et stabilisée;

2° On prévoit un moyen qui amène un jet de gaz inerte autour de l'électrode et dans l'arc électrique, ainsi qu'un moyen qui amène un jet de gaz actif dans la tuyère et autour du gaz inerte; ledit gaz actif rétrécissant l'arc et procurant un jet à orientation stable, émis par la tuyère;

3° La section transversale de la tuyère est supérieure à celle de l'arc électrique à l'état non rétréci;

4° Le moyen pour l'amenée du gaz actif est formé par au moins une ouverture prévue dans la tuyère dans la zone située sous l'électrode;

5° Les ouvertures sont orientées perpendi-

culairement au jet de gaz inerte ou obliquement;

6° Les ouvertures sont orientées tangentielle-  
ment au jet de gaz inerte;

7° Les ouvertures tangentielles sont orientées vers le bas;

8° Le moyen servant à l'amenée du gaz inerte est formé par au moins une ouverture prévue dans la tuyère dans la zone de l'électrode;

9° Les ouvertures sont orientées perpendi-  
culairement à l'électrode ou obliquement;

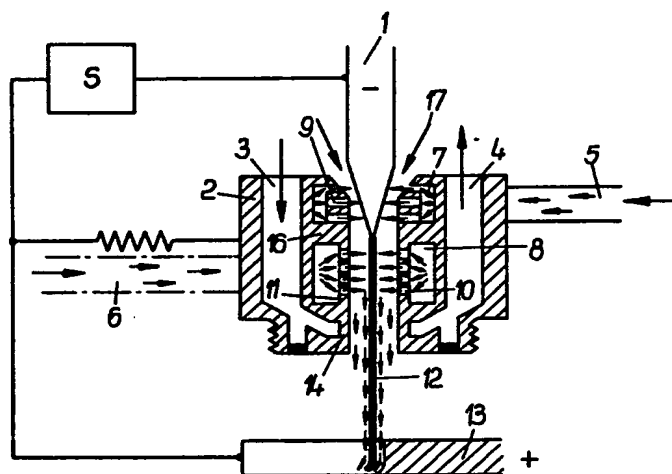
10° Les ouvertures sont orientées tangentielle-  
ment à l'électrode;

11° Les ouvertures tangentielles sont orientées vers le bas.

Société : MESSER GRIESHEIM GMBH

Par procuration :

A. CORRE



BEST AVAILABLE COPY